

Repères sur le séchage du foin en grange

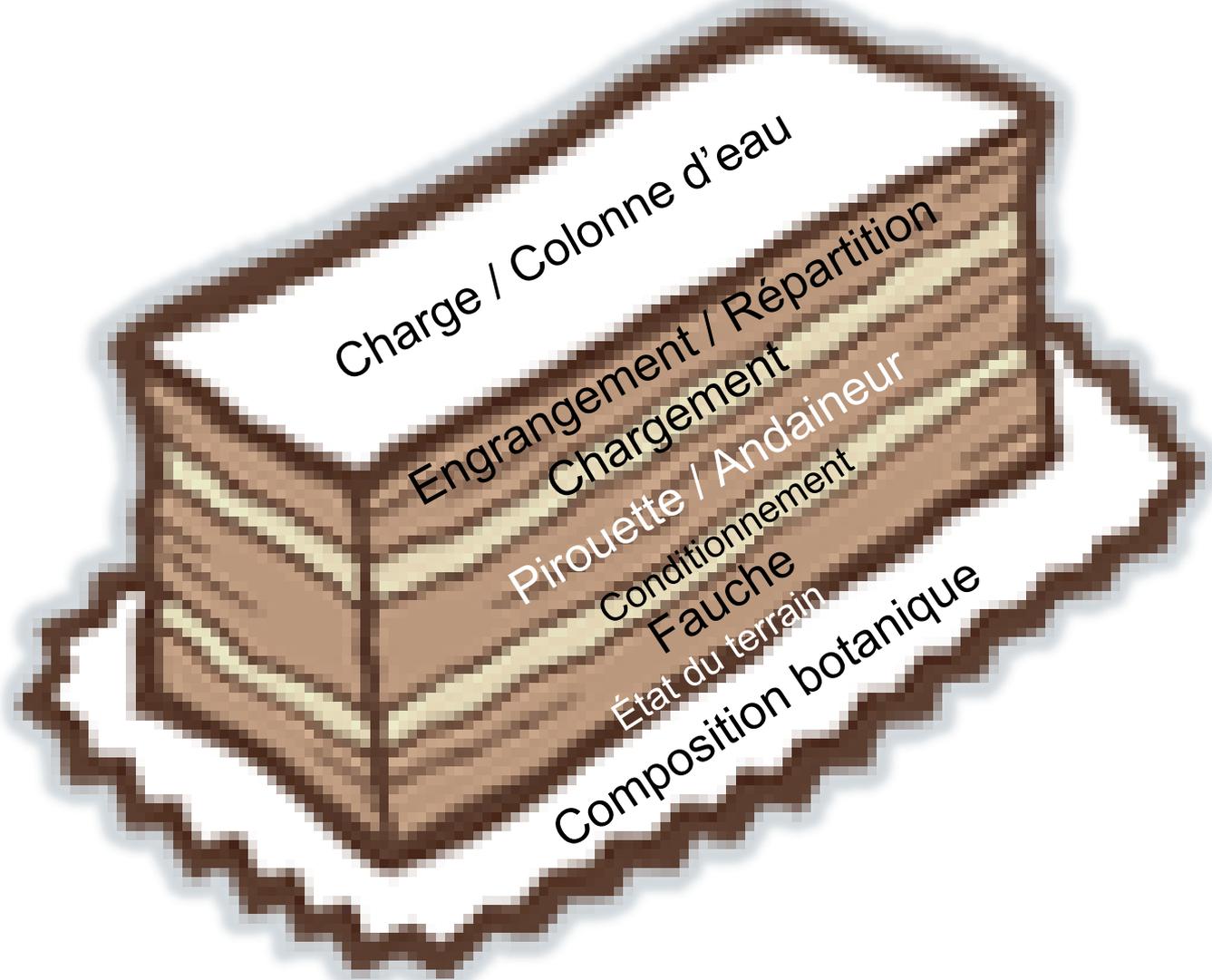
Partie 3. Du champ à l'engrangement

Pierre Aeby
Collaborateur scientifique
Grangeneuve, Institut agricole de l'Etat de Fribourg
Route de Grangeneuve 31
CH-1725 Posieux
pierre.aeby@fr.ch

*Sans indications particulières, photos de l'auteur
Version 2024*



Des facteurs à prendre en compte



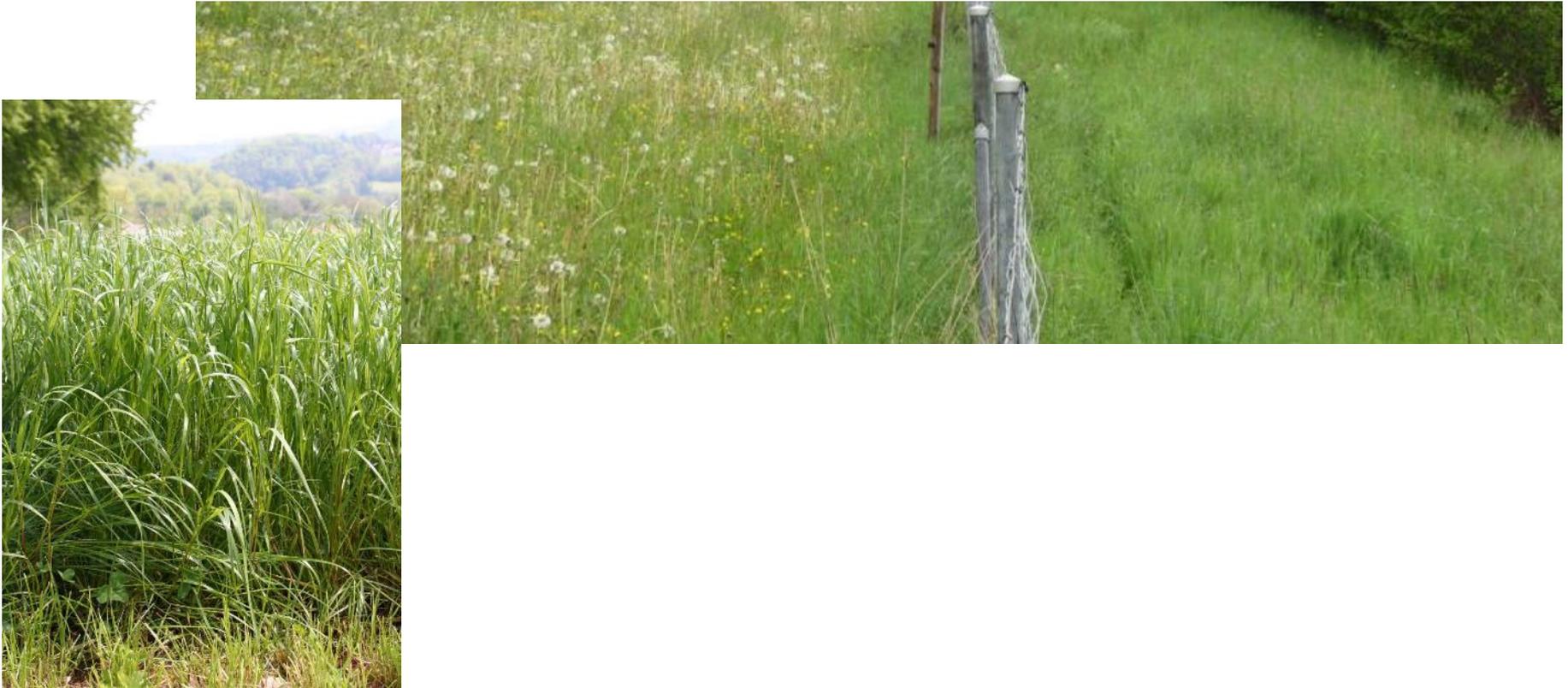
Des risques de pertes à différents moments-clé

	min	max
fauche	2.2	4.4
photosynthèse	-5.0	0.0
respiration	5.0	10.0
pirouette	6.0	20.0
lessivage	0.0	4.5
andainage	4.4	11.1
stockage	1.0	35.0
total	13.6	85.0

source : Sauter et Latsch, Bröckelverluste beim Raufutter, Informationstagung Landtechnik Tänikon 2009

Composition botanique

—
Viser 75 à 85% de graminées, plus tolérantes aux interventions mécaniques que les dicotylédones



Composition botanique

—
Légumineuse pure = possible, mais...

- > Faner intensivement le 1^{er} jour,
- > Puis uniquement avec légère rosée en déplaçant les andains
- > Rentrer à max 60% MS



État du terrain

Ornières

> Consulter www.humidite-des-sols.ch et www.terranimmo.ch



Photo de gauche : S.Dubach, Grangeneuve

État du terrain

Tassement

> Consulter www.humidite-des-sols.ch et www.terranimoch

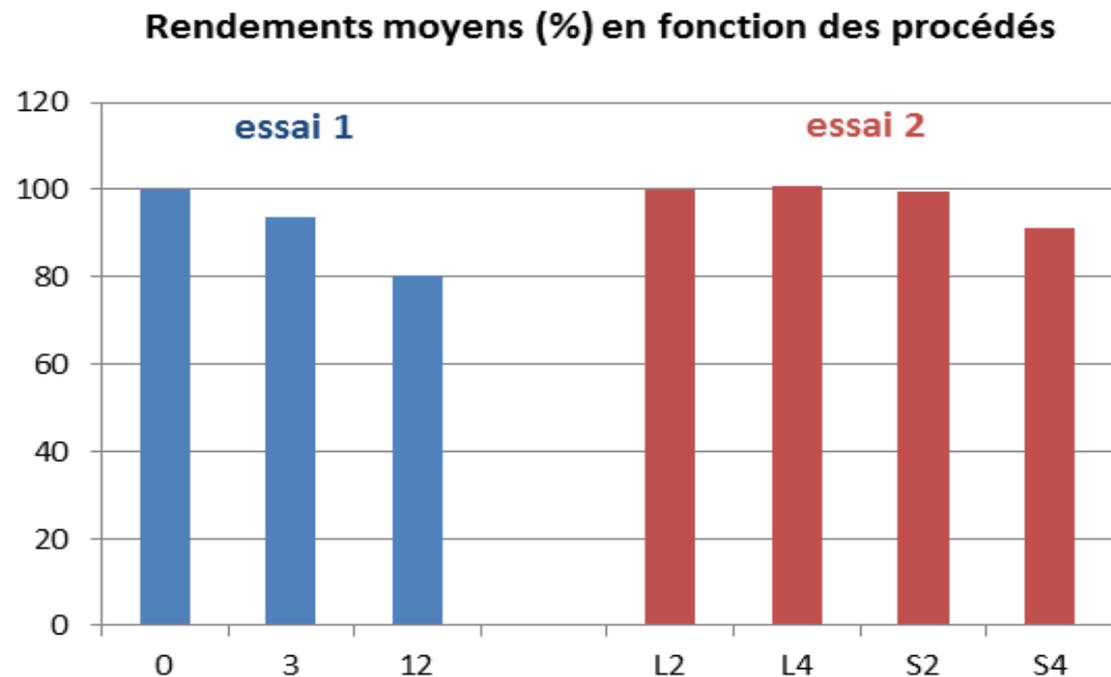


État du terrain

Tassement : aussi dans les prairies ?

> Essai Grangeneuve 1980-1985

essais	procédés	code
essai 1 1980- 1982	aucune pression	0
	tracteur de 3 t 100% de la surface	3
	tracteur et citerne à pression 12 t 100% de la surface	12
	moyenne mélanges semis	
essai 2 1983- 1985	tracteur de 3 t 50% de la surface	L2
	tracteur de 3 t 100% de la surface	L4
	tracteur et citerne à pression 8.5 t 50% de la surface	S2
	tracteur et citerne à pression 8.5 t 100% de la surface	S4
	moyenne mélanges semis	
moyenne mélange semis essais 1 et 2		

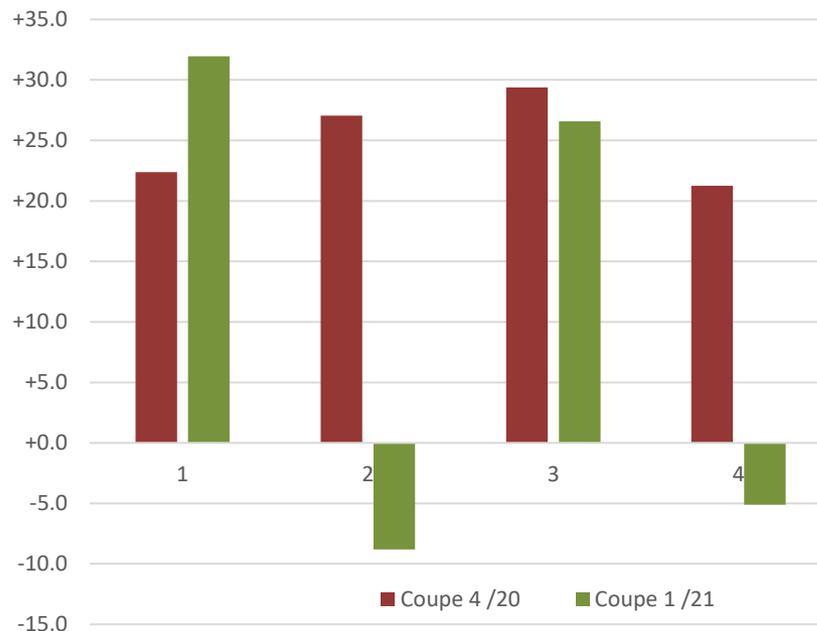


État du terrain

Tassement et décompactage : encore à confirmer



Différences de rendements des 4 procédés sous-solés par rapport au témoin sur 2 coupes - Grangeneuve 2020-21



État du terrain

—
Ornières : égaliser le sol

> Si marques sur le terrain, rouleau lisse et lourd (>700 kg/m de largeur)



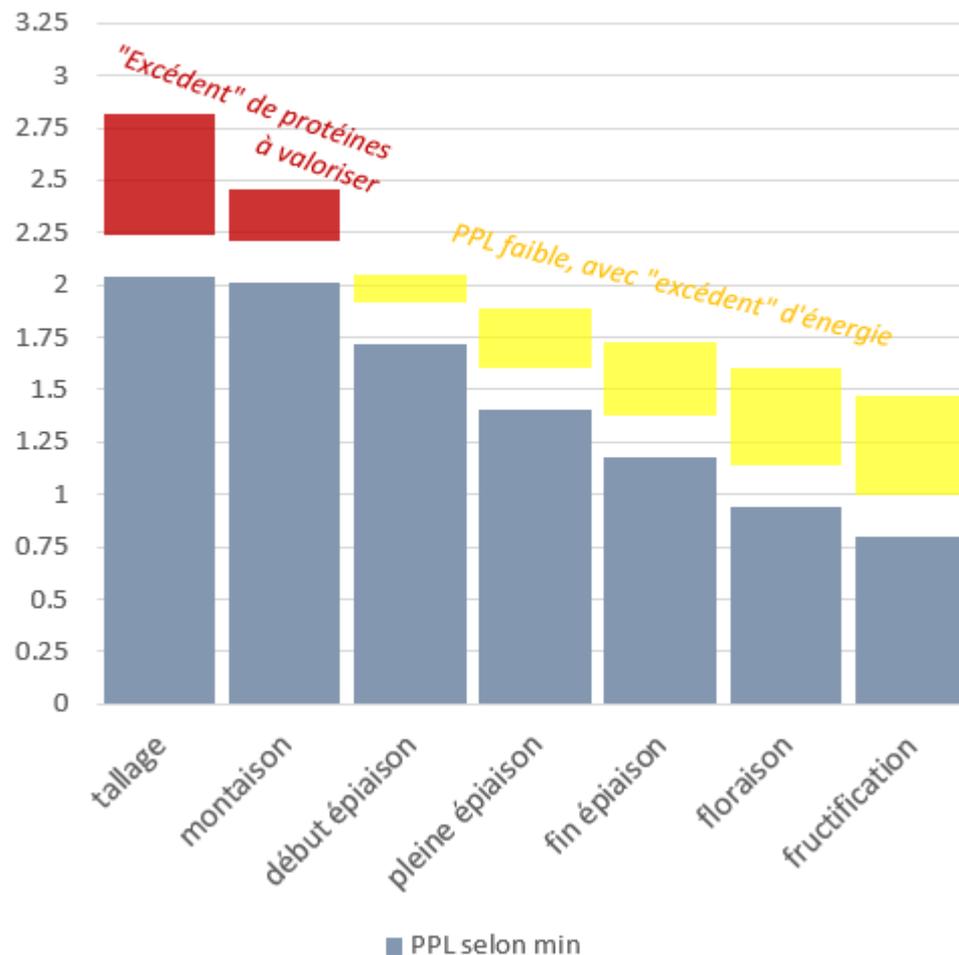
Fauche : stade

—
Idéal = début épiaison

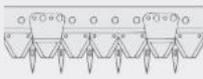
= apparition épis chez 10%
des graminées

Potentiel de production de lait d'un foin de type G, et excédent
de potentiel en protéines/énergie

(en kg lait/kg MS foin)



Fauche : types de faucheuses

Système de fauche	Outils avec système de coupe en va-et-vient		Outils avec fauche rotative	
Type	Barre de coupe à doigts	Barre de coupe à double lame	Faucheuse à disques	Faucheuse à tambours
				
Type de coupe	Coupe par cisaillement	Coupe par cisaillement	Coupe libre	
				
Nombre d'oscillations resp. vitesse de rotation des couteaux	800–1000 oscillations/min	1500 oscillations/min	2000–3000 tours/min	
Vitesse des couteaux	2–3 m/s	3–4 m/s	70–90 m/s	
Poids	50–100 kg/m	60–120 kg/m	150–210 kg/m	180–240 kg/m
Vitesse de travail	5–8 km/h	8–12 km/h	8–15 km/h	
Puissance nécessaire par mètre de largeur de travail	2–4 kW	3–5 kW	10–12 kW	12–15 kW
Débit de chantier par mètre de largeur de travail	0.2–0.5 ha/h	0.5–1 ha/h	0.5–1.5 ha/h	
Risque de bourrage	Élevé	Moyen	Faible	Très faible
Qualité de la fauche	Coupe régulière	Coupe régulière	Coupe irrégulière, avec beaucoup de salisures dans le fourrage	
Entretien nécessaire	Moyen	Élevé	Faible	Faible
Coût d'achat	Faible	Moyen	Élevé	Élevé



Source : édition-LMZ D-CI i, 2020

Fauche : types de faucheuses

Faucheuse à disques > tambour sur sol irrégulier

- > Changer les couteaux usés (diminution de puissance nécessaire au tracteur [$\sim 15\%$ rapport ART629] et des risques d'accident)
- > Faucheuse à lames : 2 x fois moins de puissance/m
- > Démo Grangeneuve <https://www.youtube.com/watch?v=1ZgSDFj-C0M>



Faucheuses autoguidées

Raymo

<https://www.youtube.com/watch?v=rbmBzwL3hGs>

https://www.youtube.com/watch?v=QOfHxIz_4sM

Spider

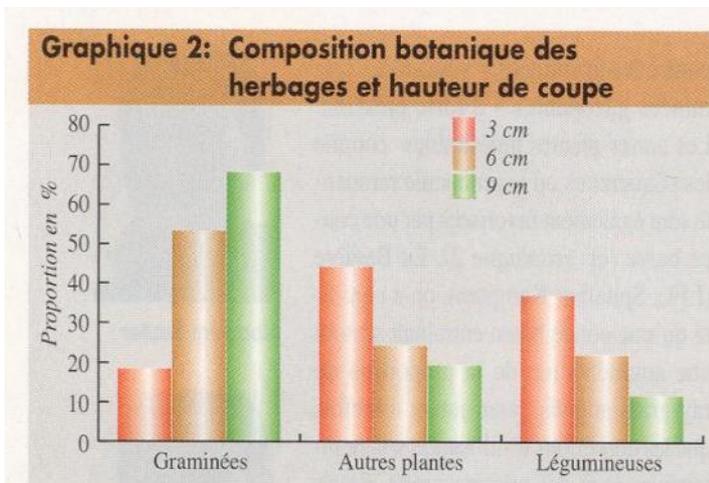
<https://www.youtube.com/watch?v=7Yc72thAtFs>

<https://www.youtube.com/watch?v=a7l8lc9tiJo>

Fauche : hauteur de réglage

≥8cm

- > Profitables aux graminées (réserves dans la base des tiges)
- > À moyen terme, rendement plus stable des graminées (court terme = 5-10% pertes)
- > Pissenlit, pâturin commun, trèfle blanc supportent une fauche basse!
- > Propreté du fourrage
- > Fourrage sur les chaumes avec couche d'aération



Source : revue UFA, LVVG Aulendorf



Fauche : hauteur de réglage

—
Difficile avec pâturin commun / agrostide stolonifère



Fauche : hauteur de réglage

Qualité nutritive et vitesse de séchage

- > Part de feuilles plus élevée [$+0.2$ à 0.3MJ NEL de 3.5 à 7cm] et $+5\%$ MAT:
mais attention ! Fauche basse à moyen terme = plus de trèfle blanc = + de MAT !
- > Séchage facilité [$+3\% \text{MS}$ en 24h -TopAgrar) / moins de contact avec le sol



Source photo : Ueli Wyss, Agroscope



Fauche : hauteur de réglage

—
Terre: -14g Cendres/kg MS en passant de 3.5 à 7cm

[Revue UFA11/2010]

- > Soins particuliers si campagnols, sangliers, vers blancs...
- > Objectif <100 g CE/kg MS à la 1^{ère} coupe (<110 aux s.) ou moins de 600 mg Fer/kg MS (respectivement 800)
- > Verse = accentuation des risques



Fauche : hauteur de réglage

—
Terre



Photos : S. Dubach, Grangeneuve

Fauche : propreté et hygiène

Résidus de lisier

> Risques de *Clostridium* sp.

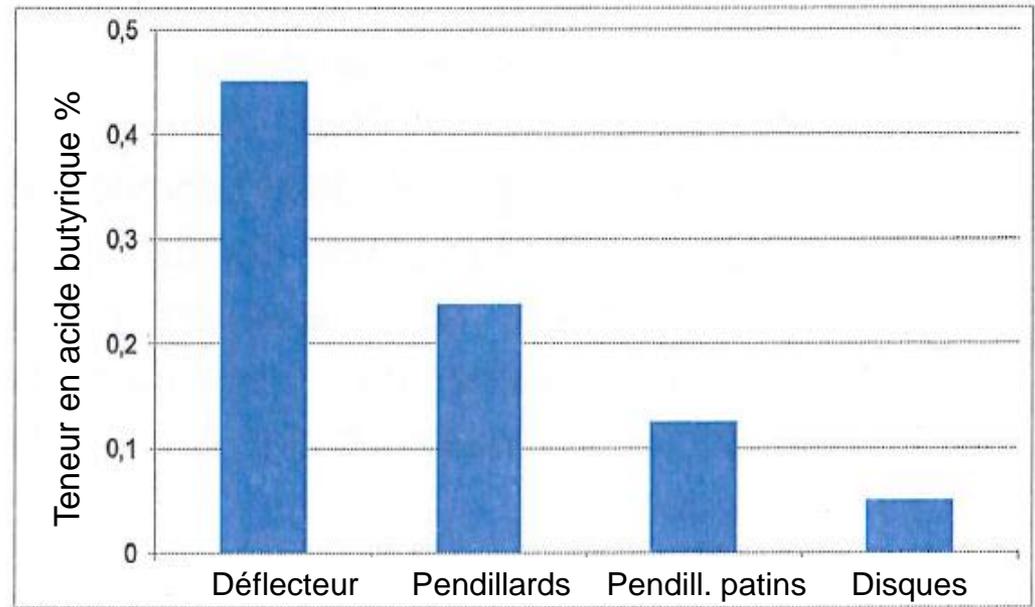


Abb. 2: In einer Erhebung des Buttersäure-Gehalts in Grassilage als Indikator für Verschmutzung wurden verminderte Werte für emissionsmindernde Technik nachgewiesen (Lorenz und Steffens 1996). In anderen Erhebungen wurde kein Unterschied zwischen den Verfahren festgestellt.

Respiration végétale

Pertes par respiration fortement liées à la température

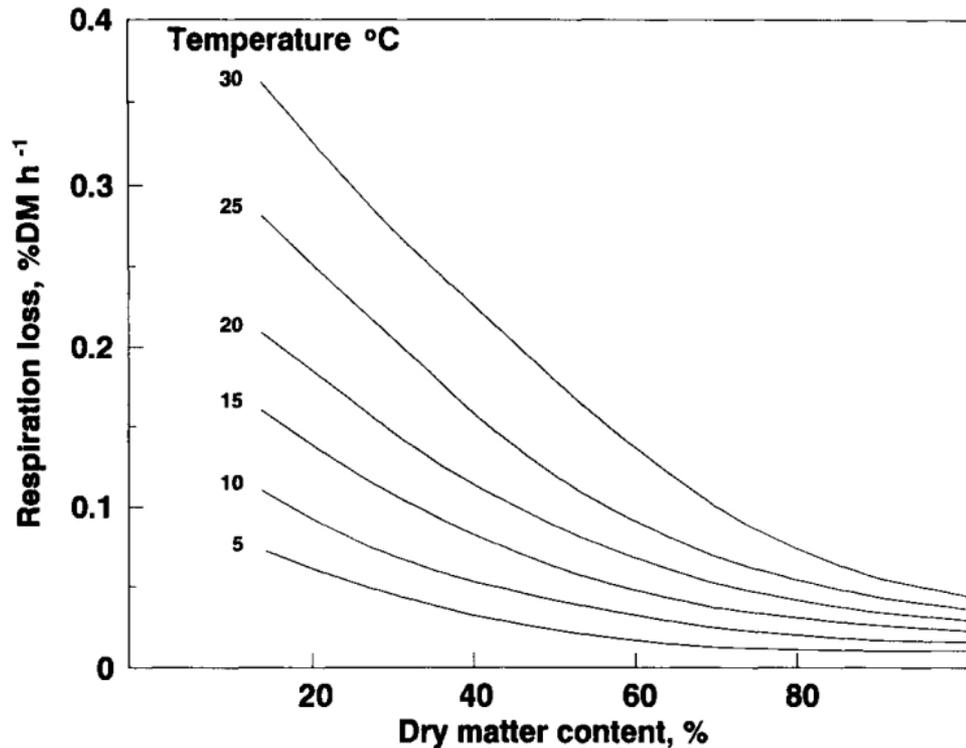


Fig. 1-7. Rate of respiration loss at six temperatures as affected by dry matter content (Honig, 1979).



Respiration végétale

La respiration est importante lorsque la température est élevée et/ou lorsque le séchage est prolongé

- > 0.12 % de perte de MS par heure jusqu'à 40% MS
 - > 0.04 %/h à 60% MS
 - > 0.02 %/h à 80% MS
 - > Exemple : séchage en 4 jours
 - > 1^{er} jour → 20 à 40% MS = 4% de pertes
 - > 2^{ème} jour → 40 à 60% MS = 2% de pertes
 - > 3^{ème} jour → 60 à 70% MS = 0.7% de pertes
 - > 4^{ème} jour → 70 à 80% MS = 0.3% de pertes
- total de 7% de pertes

Source : Savoy, Tremblay, Morissette, 2012. Méthodes pour réduire les pertes durant la récolte et la conservation des fourrages. CRAAQ – Féd.desProducDeLaitDuQuébec.

Fauche : à quelle heure faucher ?

Fin de journée = teneur en sucres solubles plus élevée

> Mais, respiration nocturne

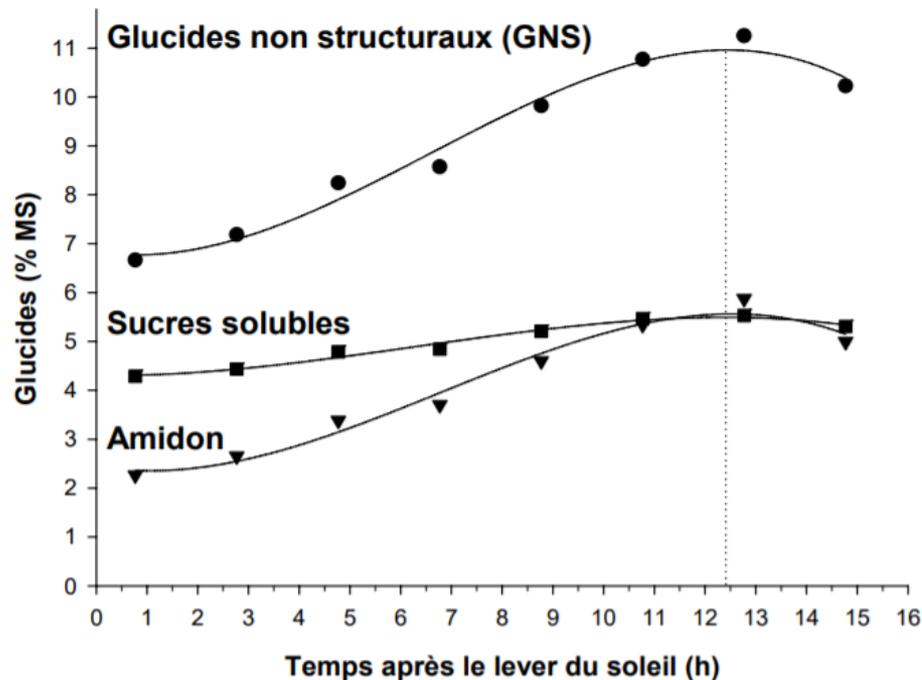


Figure 1. Variations journalières des teneurs en glucides non structuraux (GNS = SS + amidon), en sucres solubles (SS = sucrose + glucose + fructose + pinitol) et en amidon de la luzerne récoltée en deuxième coupe à Lévis (QC). La ligne pointillée représente l'heure après le lever du soleil où la teneur en GNS atteint son maximum. Adapté de Morin et coll. (2011a).

Du fourrage sucré pour mieux performer

Robert Berthiaume¹, Ph.D., agronome,
chercheur scientifique
Gaëtan F. Tremblay², Ph.D., chercheur scientifique,
valeur nutritive des aliments pour ruminants



Fauche : à quelle heure faucher ?

Un intérêt secondaire à faucher en soirée

> Intérêts prioritaires = qualité de coupe + propreté (terre)

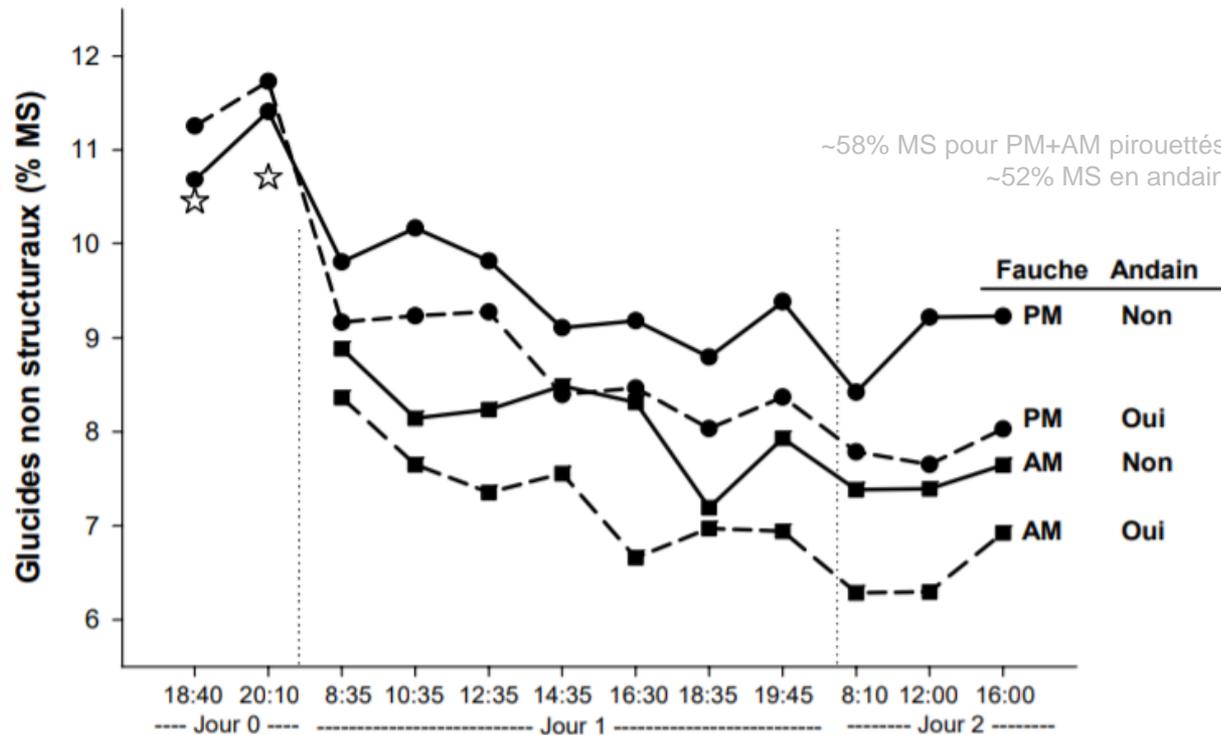


Figure 3. Variations des teneurs en glucides non structuraux (GNS) et en matière sèche (MS) au cours du préfanage au champ de la luzerne fauchée à la fin d'une journée ensoleillée (PM) ou en matinée (AM) de la journée suivante, puis mise en andains ou non. Adapté de Morin et coll. (2011b).

Du fourrage sucré pour mieux performer

Robert Berthiaume¹, Ph.D., agronome,
chercheur scientifique

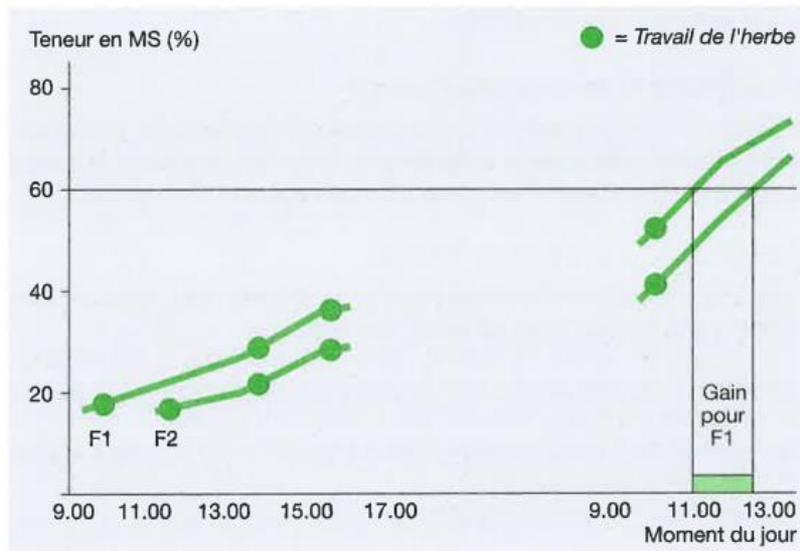
Gaëtan F. Tremblay², Ph.D., chercheur scientifique,
valeur nutritive des aliments pour ruminants



Fauche : à quelle heure faucher ?

Étendre large direct après la fauche

- > Pertes par respiration plus importantes en andains
- > Poids de l'andain étroit plus dense et lourd, en contact avec la terre



Influence sur le déroulement du séchage d'un fauchage hâtif (F1) ou tardif (F2) le matin (sans éclateur) (essai FAT)

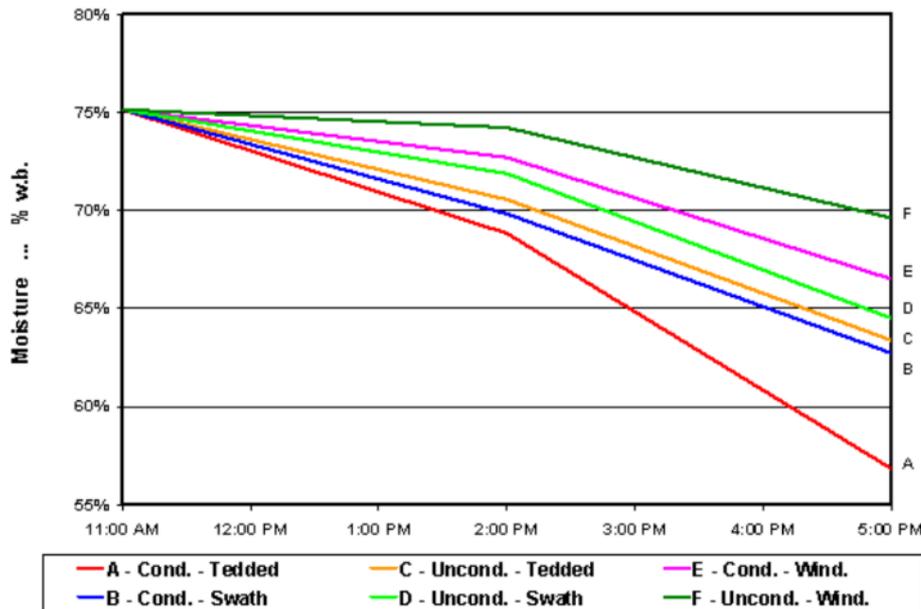
La fauche du matin, jusqu'à neuf heures, est la meilleure. Une fauche la veille n'avance que légèrement le séchage, mais augmente les risques de détérioration atmosphérique. En présence de terre attendre que la rosée ait disparu.

Source : Aeby et al, 2006. Cultures fourragères. Document de cours LMZ

Fauche : à quelle heure faucher ?

Étendre large directement même si sol humide

- > Pendant qu'il est en andain, le fourrage ne sèche pas
- > Pirouetter après la fauche ou laisser le sol se ressuyer : taux de séchage plus rapides dans 11 essais sur 11, dont 3 stat. confirmés



	Coefficient du taux de séchage en h	Humidité finale en%
Pirouette à la coupe	0.114c	0.127b
Pirouette le lendemain	0.085b	0.116b
Faucheuse - andaineuse (Windrower)	0.063a	0.083a

(4 essais 2003)

Source : Shinnars et al, 2006. Wide-swath drying and post-cutting processes to hasten alfalfa drying

Fauche : la pluie

Pertes plus importantes si pluie en fin de séchage

- > Pertes de 11% à 10 mm de précipitations
et jusqu'à 20% à 60 mm (Egger et Vogel, 1988)



Conditionneur

Fléaux / Brosse / Rouleaux

Puissance 8-10 kW/m / 12-15 kW/m / 8-10 kW/m /

Coût 1x / 2x / 1.5x

Dépose +/-étroite / large / +/-étroite

Fourrage graminées / graminées / légumineuses



<http://www.kurmann-landtechnik.ch> (twin)



Conditionneur

Possibilité « d'amortissement financier » du conditionneur

- Un conditionneur = 10 kW de puissance supplémentaire = 50 kWh / charge dans le séchoir
- 2-4 heures de ventilation de moins de séchage = 60-120 kWh
- Économie potentielle de 10 à 100 kWh

(source : Alfred Pöllinger, Effiziente und ökologische Heutrocknung – Webinar 2021)

Vidéo d'Arvalis

<https://www.youtube.com/watch?v=fTVqrdqebLQ>

Conditionneur



Des andains plats ou foisonnants



Conditionneur

Importance du conditionnement

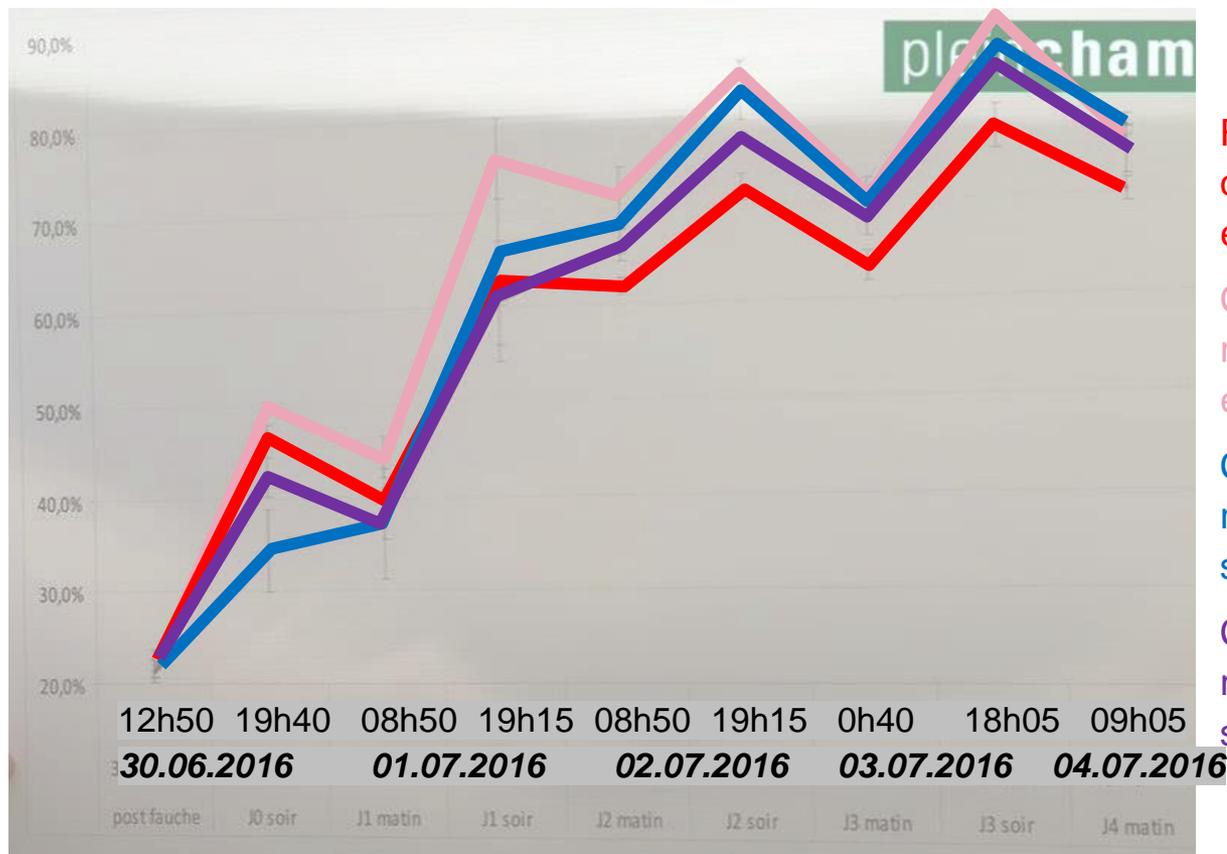
1. Étendre large directement après la fauche
1. Aérer le fourrage / le rendre plus foisonnant
2. Blessier / casser la plante (brosse)



Conditionneur

Séchage plus rapide, avec un effet sur la durée

Figure 1 : Evolution de la teneur en MS de la luzerne (en %) durant les 20 h qui suivent la fauche en fonction de l'étalement et du conditionnement du fourrage. Luzerne pure, 2^e cycle, 6 semaines de repousse, 4,05 (+/- 0,2) tMS/ha sur pied, Branceilles (19). Essai conduit en 2016 en partenariat entre ARVALIS - Institut du végétal, les Chambres d'Agriculture du Limousin et Kuhn S.A.



Fauche sans conditionneur – éparpillé

Conditionneur rouleau fer – éparpillé

Conditionneur rouleau PE – andain serré

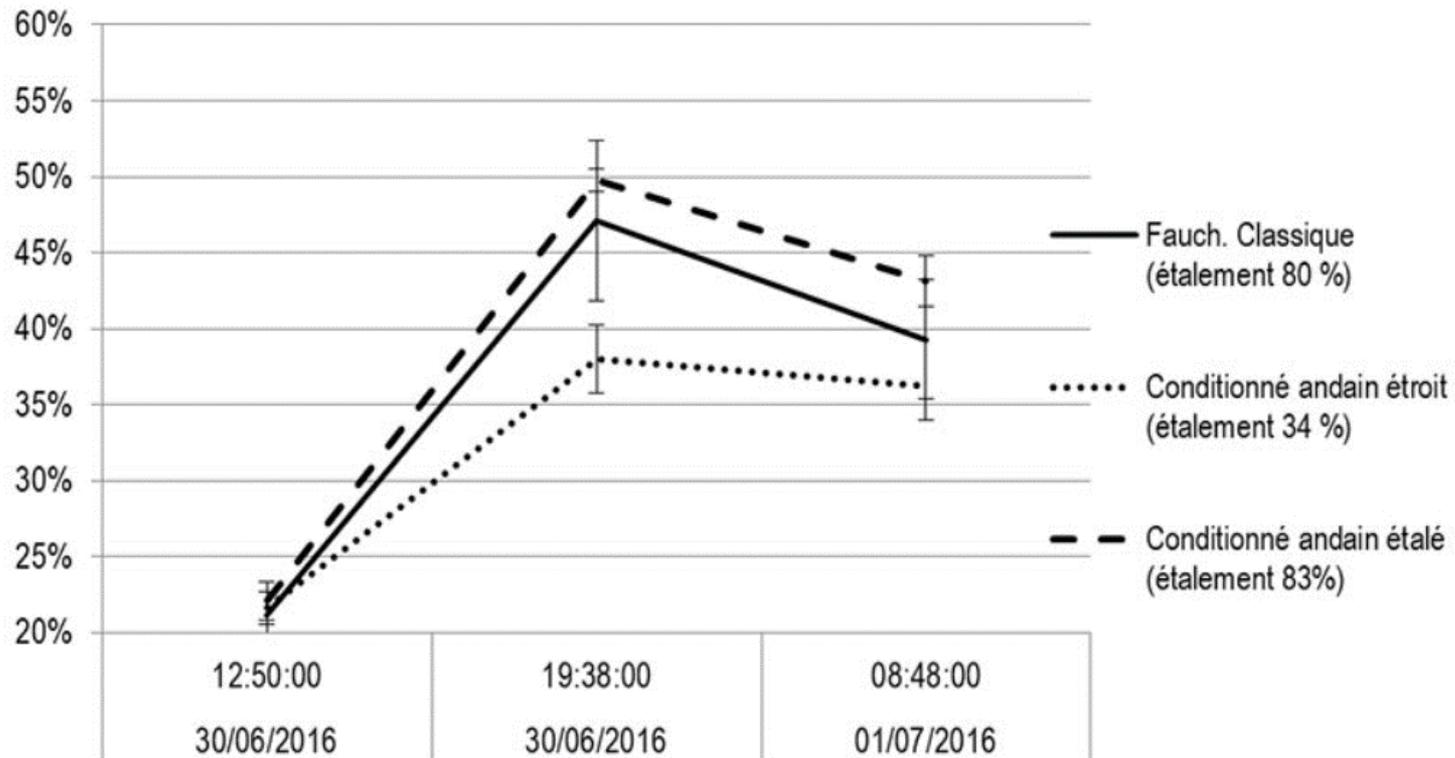
Conditionneur rouleau fer – andain serré



Conditionneur

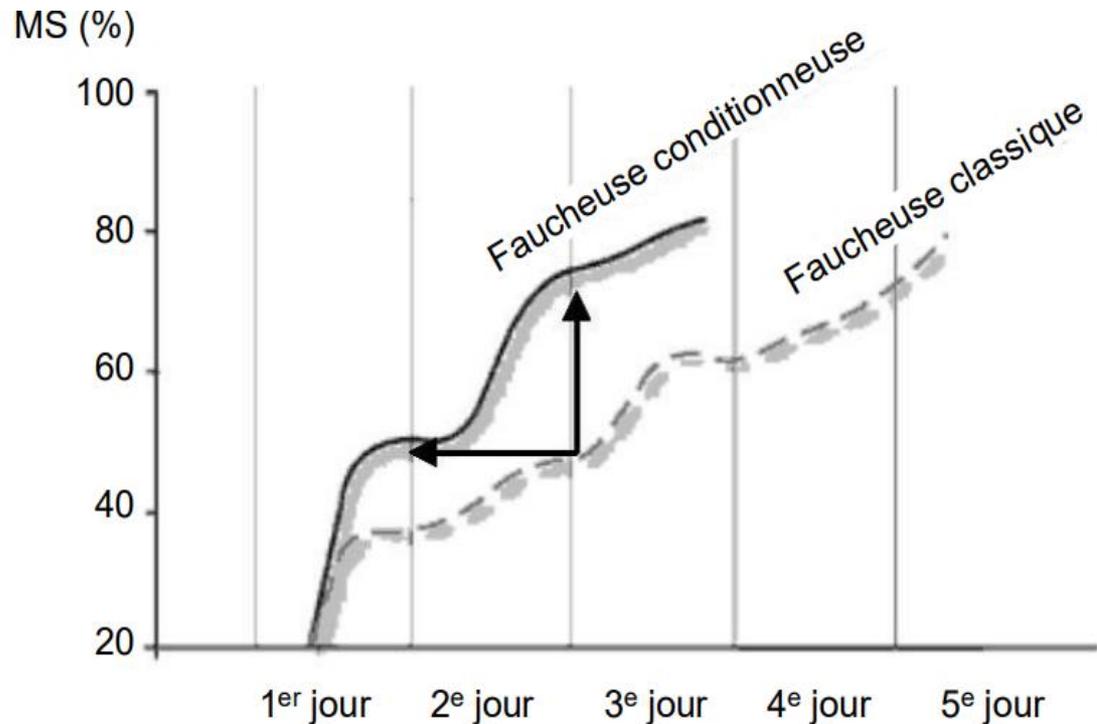
2-4 heures de séchage en moins à l'extérieur

Figure 1 : Evolution de la teneur en MS de la luzerne (en %) durant les 20 h qui suivent la fauche en fonction de l'étalement et du conditionnement du fourrage. Luzerne pure, 2^e cycle, 6 semaines de repousse, 4,05 (-/-, 0,2) tMS/ha sur pied. Branchilles (tq). Essai conduit en 2016 en partenariat entre ARVALIS - Institut du végétal, les Chambres d'Agriculture du Limousin et Kuhn S.A.



Conditionneur

FIGURE 3 – Comparaison de la vitesse de séchage entre fauche standard et fauche avec conditionnement (source : VIGNAU-LOUSTAU et HUYGUE, 2008)).



**L'évolution technologique du matériel de récolte
au service de la qualité du fourrage prairial conservé**

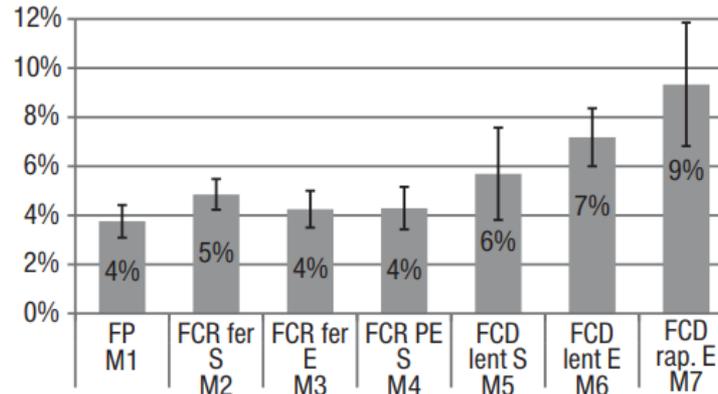
S. Lang¹, J.-M. Christ, A. Bornert²

Le conditionnement a pour objectif d'accélérer le séchage du fourrage (Figure 3). Le temps de séchage est ainsi de 25 à 30% plus court, d'où un gain de 0,3 heure/ha dans des conditions d'épandage large et sans passage de faneuse (MISERQUE, 2002). C'est l'égratignement ou

KUHN S.A., 4, impasse des Fabriques, F-67700 Saverne ; Sylvie.lang@kuhn.com

Conditionneur

CHOIX DU MATÉRIEL : l'agressivité des faucheuses conditionneuses génère des pertes importantes



FP : faucheuse classique à plat. FCR : faucheuse avec conditionneur à rouleaux en fer ou en plastique (PE). FCD : faucheuse avec conditionneur à doigts (lent : régime du conditionneur à doigts de 800 tours/min ; rap. : 1 000 tours/min). Le pourcentage d'étalement des andains est le rapport largeur de l'andain/largeur de la surface fauchée ; E : andain étalé, S : andain serré.

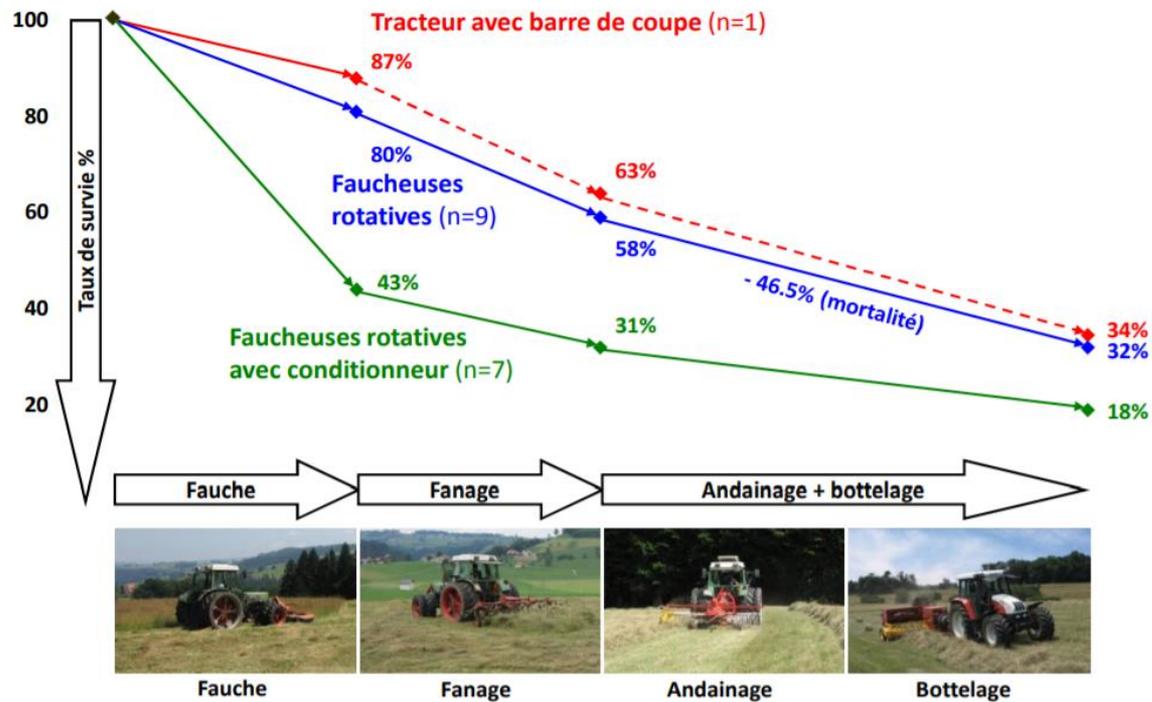
Figure 1 : Niveau de pertes de matière sèche (MS) à la fauche d'une luzerne en fonction du matériel de fauche et des réglages utilisés. Résultats exprimés en pourcentage de la biomasse sur pied avant fauche. Moyenne de 3 mesures par modalité. Luzerne pure, 2^e cycle, 6 semaines de repousse, 4,1 +/- 0,2 t MS/ha sur pied.

https://www.arvalis-infos.fr/file/galleryelement/pj/1c/79/ea/b6/atii_fourrages_2017_17i6331748658424131883.pdf

Fauche et biodiversité

Effet sur la faune (sauterelles et criquets) non négligeable

Voir aussi : [Faucher futé - Union suisse des paysans \(sbv-usp.ch\)](http://www.sbv-usp.ch)

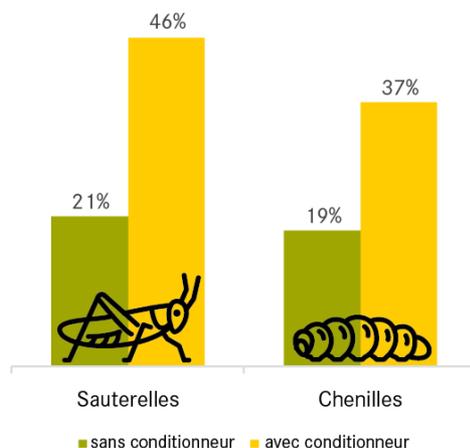


Humbert et al. 2010. *Agric Ecosyst Environ*

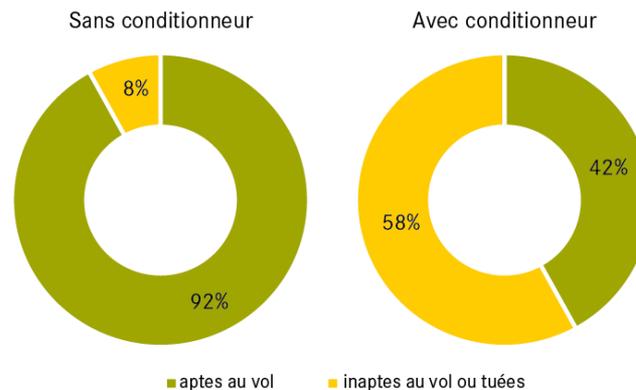
et présente un danger pour les animaux

Selon l'utilisation et le moment, le conditionneur a des effets négatifs sur les insectes et les petits animaux:

Sauterelles et chenilles



Abeilles mellifères



Fluri et al. (2000). Bienenverluste beim Mähen mit Rotationsmäherwerken. Agrarforschung 8 (5).

Humbert et al. (2010). Wiesen-Ernteprozesse und ihre Wirkung auf die Fauna, ART Bericht 724.

Fauche et biodiversité

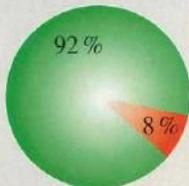
Le type de mécanisation et le sens de fauche jouent un rôle

Tableau 3: dégâts aux abeilles par l'utilisation d'un conditionneur

Essai	Culture	Densité d'abeilles par ha dans le champ	Pertes en abeilles	
Date			par ha	en %
27.06.1996	Phacelia	260 000	90 000	35 %
10.07.1998	Trèfle blanc	17 000	9 000	53 %
16.07.1999	Trèfle blanc	39 000	24 000	62 %

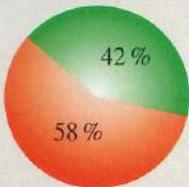
Effet du conditionneur sur les abeilles lors de la fauche

sans conditionneur



14

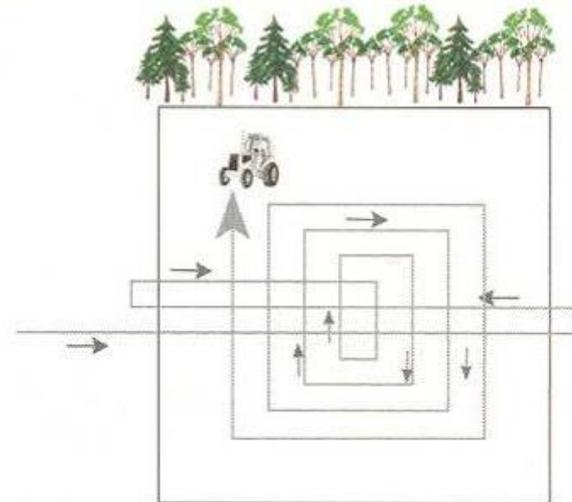
avec conditionneur



15

■ capables de voler

■ incapables ou morts



De l'intérieur vers l'extérieur: les animaux fuient dans la bonne direction.

Fanage

—
Le 1^{er} jour, haute intensité [350-500 t/min PDF ; à 500 = conditionneur ;
angle plus vertical] **et peu d'avancement** [6-7 km/h]

- > Puis le.s jour.s suivant.s uniquement sur des feuilles souples (rosée)
- > Brisures des feuilles dès 55-60% MS
- > Préférer des toupies de petit diamètre (angle de piquage +important, viser 13-19° vitesse d'avancement théorique plus rapide)
- > Idéalement 5 coups de fourches/m d'avancement
- > Dents à crochet apparemment mieux adaptés

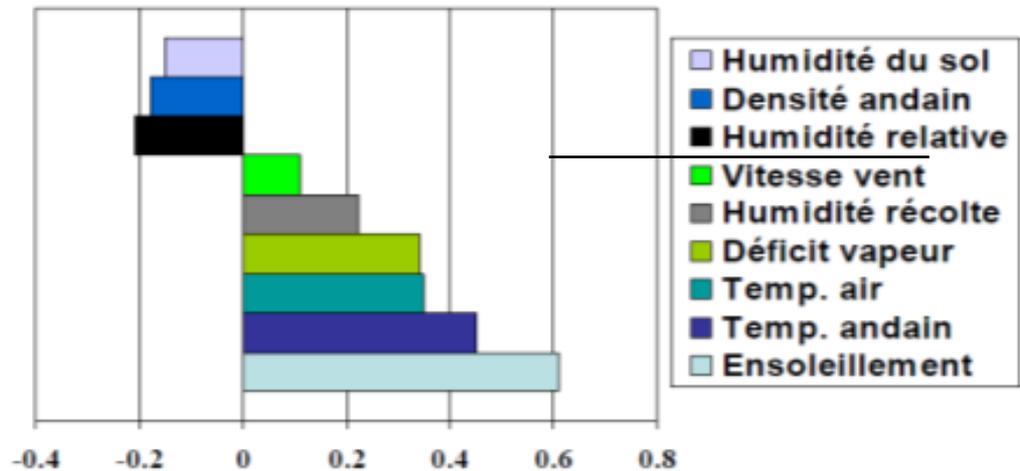


Fanage : séchage rapide

—
Étendre large et au soleil tout de suite après la coupe



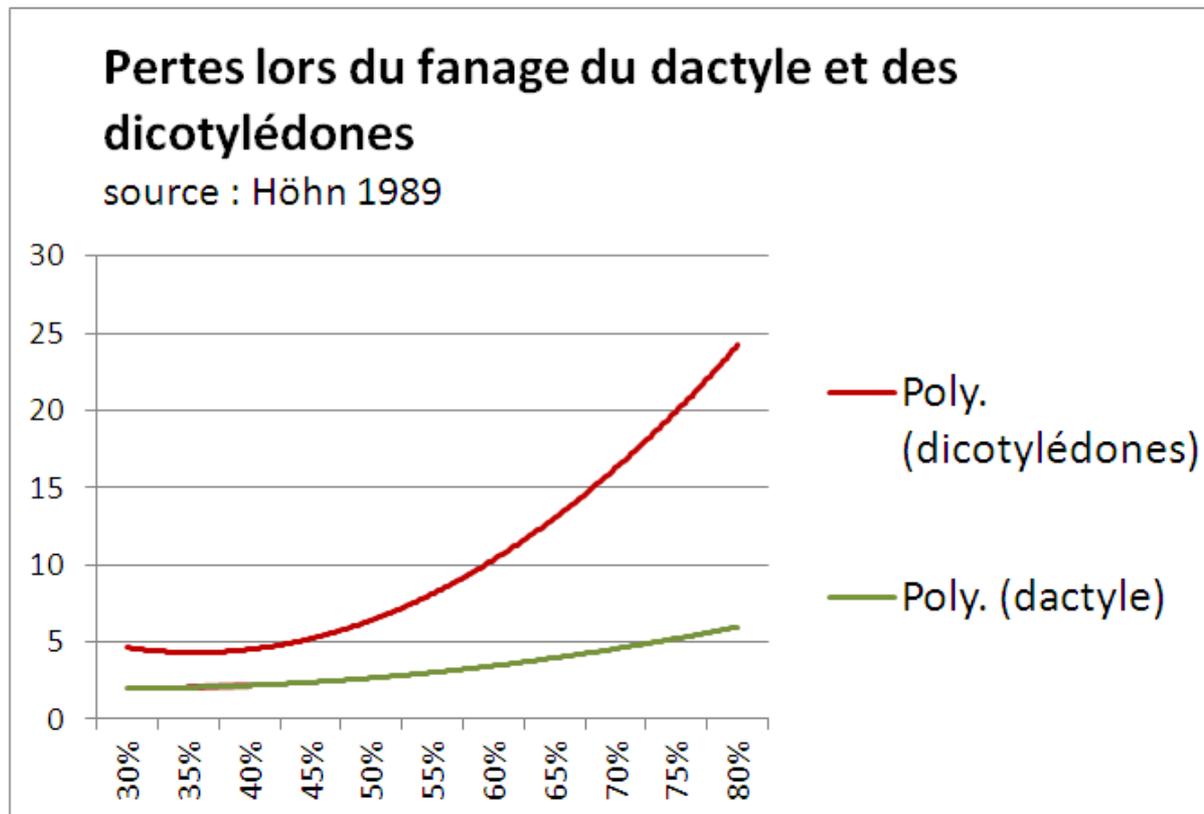
Qu'est-ce qui aide ou nuit au séchage de l'herbe?



Source : Rotz et al, 1987

Fanage : pertes par brisures

Graminées moins sensibles à l'émiettement



Fanage : pertes par brisures

Très importantes dès 60% MS

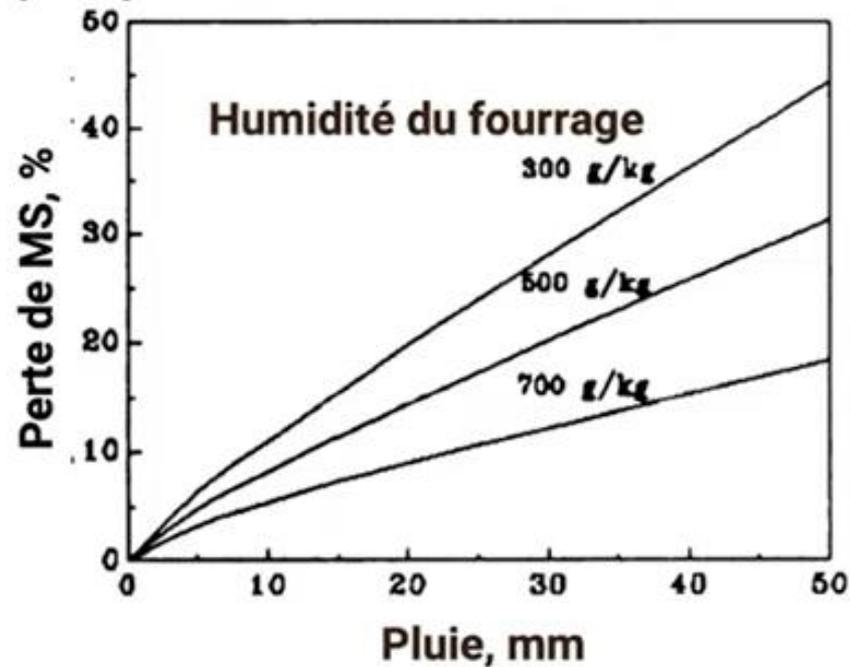
Pertes par passage	MS (%)	Min.	Max.
Passage 1: pirouette	30	0.3	0.8
Passage 2: pirouette	45	0.9	1.5
Passage 3: pirouette	55	1.3	2
Passage 4: pirouette	65	1.7	2.5
Passage 5: andaineur	75	2	3.1
Presse à balle ronde		2	2
	Total	8.1	11.9



Fanage : pertes lors de précipitations

Plus importantes sur un fourrage déjà sec...

- **Perte** de MS de luzerne en fonction des précipitations et de la teneur en humidité lors des précipitations

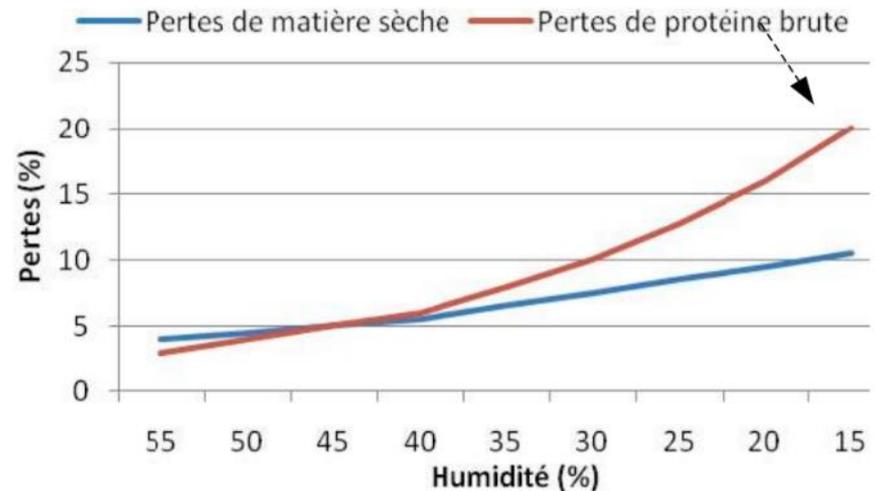


Jasons Systèmes Fourragers : Perte de matière sèche

Andainage : pertes par brisures

Jusqu'à 10% de pertes de quantités de fourrages et 20% de protéines

FIGURE 5 – Pertes de matière sèche et de protéines brute lors du râtelage de la luzerne (source : BUCKMASTER, 1993).



**L'évolution technologique du matériel de récolte
au service de la qualité du fourrage prairial conservé**

S. Lang¹, J.-M. Christ, A. Bornert²

KUHN S.A., 4, impasse des Fabriques, F-67700 Saverne ; Sylvie.lang@kuhn.com

Andaineur : des systèmes très différents

	Toupie	
Puissance kW/m	5-7	
Coûts CHF	10-30'000	
Vitesse d'avancement	Moyenne	
Remarques	Risques brisures / salissures / double central>latéral, mais...	

Andaineur : des systèmes très différents

	Peignes
Puissance kW/m	7
Coûts CHF	35-45'000
Vitesse d'avancement	Faible-Moyenne
Remarques	Soulèvement du fourrage / largeur réglable facilement / limite avec très gros andain



Andaineur : des systèmes très différents

	«Soleil»
Puissance kW/m	3-4
Coûts CHF	14-18'000
Vitesse d'avancement	Élevée
Remarques	Légère / débit élevé / risques salissures / réglage facile / enroulement du fourrage /



Andaineur : des systèmes très différents

	Bandes
Puissance kW/m	9
Coûts CHF	>5'000
Vitesse d'avancement	Faible
Remarques	Souvent frontal / Plutôt montagne



Andaineur : des systèmes très différents

	Tapis / pick-up
Puissance kW/m	9-20
Coûts CHF	25-110'000
Vitesse d'avancement	Faible-moyenne
Remarques	Poids élevé / a priori pour légumineuses, mais... / immatriculation ? /

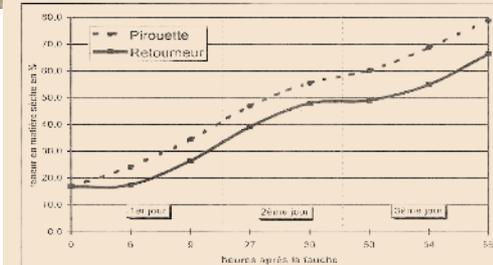


Andaineur : des systèmes très différents

	Retrouneur d'andains
Puissance kW/m	
Coûts CHF	
Vitesse d'avancement	Très faible
Remarques	Faible poids, ménage les feuilles de légumineuses



ÉVOLUTION DE LA TENEUR EN MATIÈRE SÈCHE DU FOURRAGE EN FONCTION DU MODE DE CONDITIONNEMENT (PIROUETTE RETOURNEUR D'ANDAINS).



RÉSULTATS de 4 essais sur prairies temporaires: bonnes conditions de séchage; juillet-août 1997.

Andainage : encore d'autres systèmes...

Multitwister (Agromont ZG) / Agronic / Souffleuse / SpeedRake



Source: <https://www.youtube.com/watch?v=-YKzBRyvY0U>



Source photo Speedrake : agropool.ch



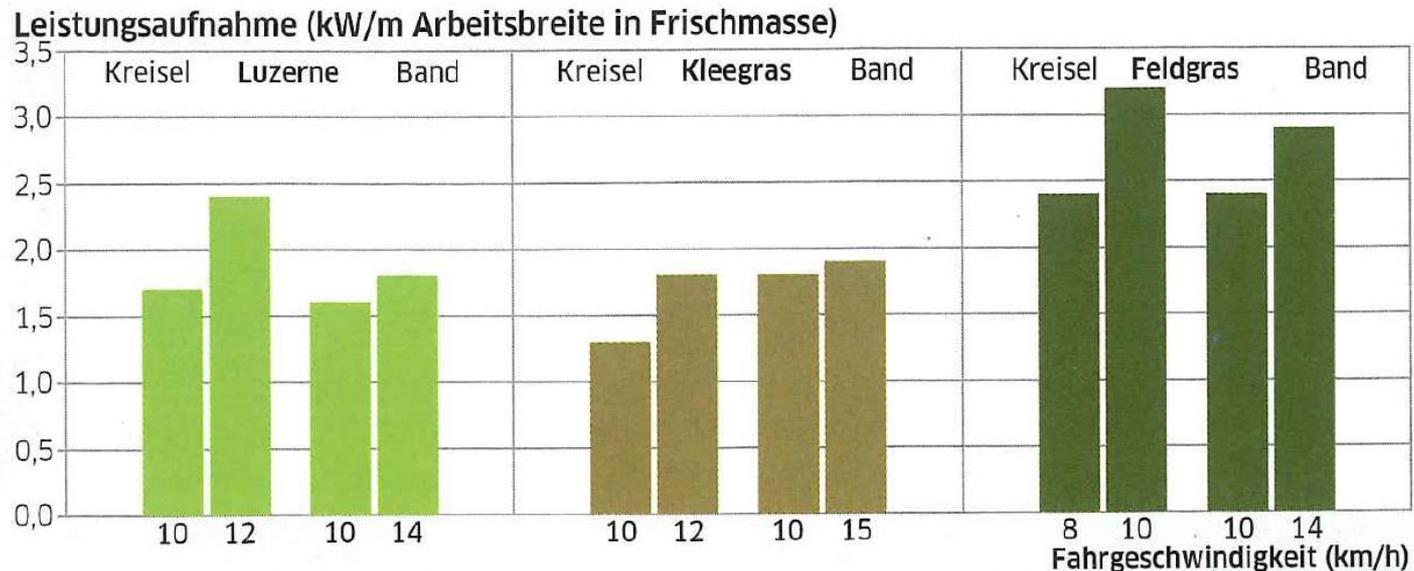
Source photo : agronic.fi



Source photo souffleuse : Schweizerbauer.ch

Andainage : besoin de puissance

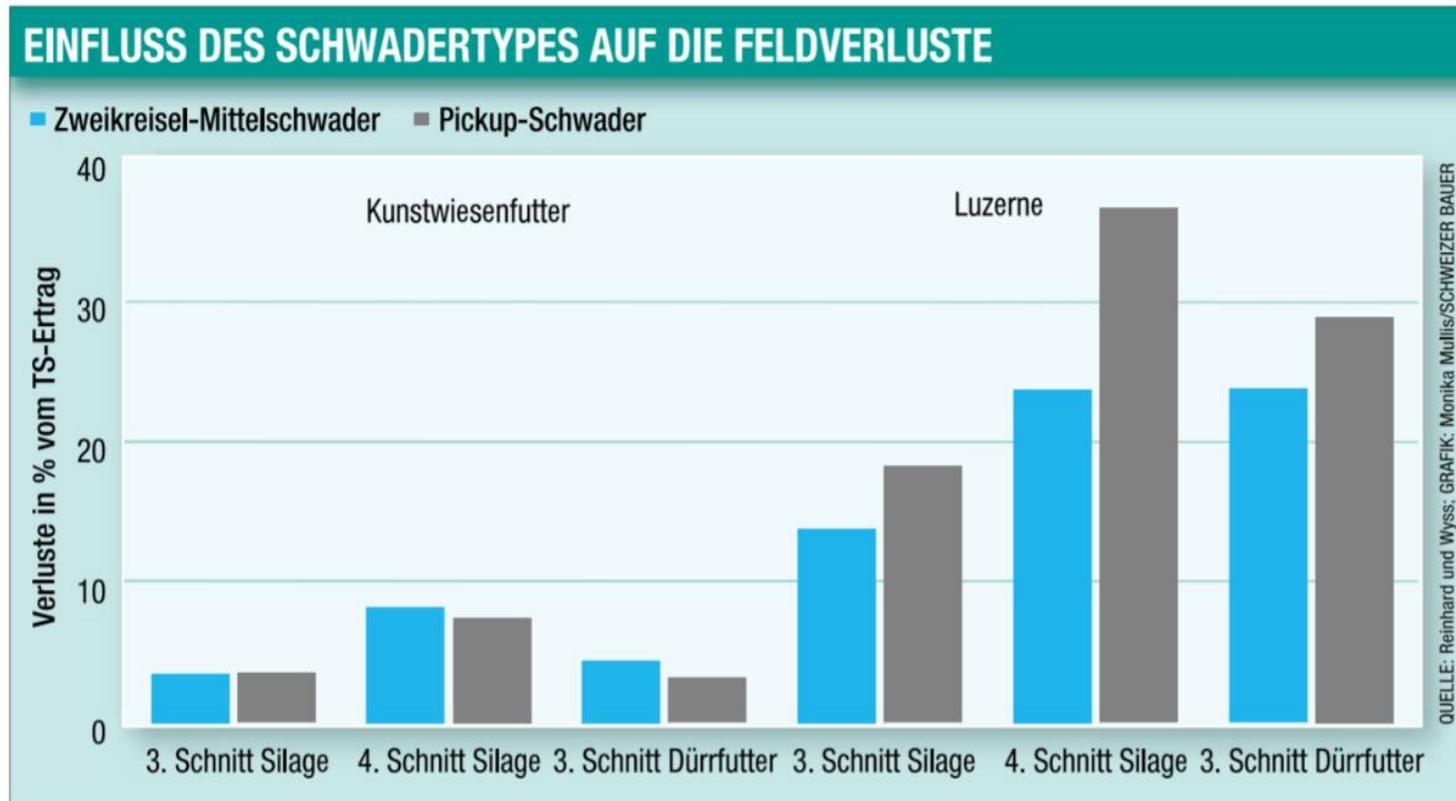
Les «Toupiés» demandent plus de puissance que les «Tapis» dès que la vitesse augmente



Die Leistungsaufnahme des Kreiselschwaders differiert zwischen den einzelnen Geschwindigkeiten viel stärker als beim Bandschwader.

Andainage : brisures

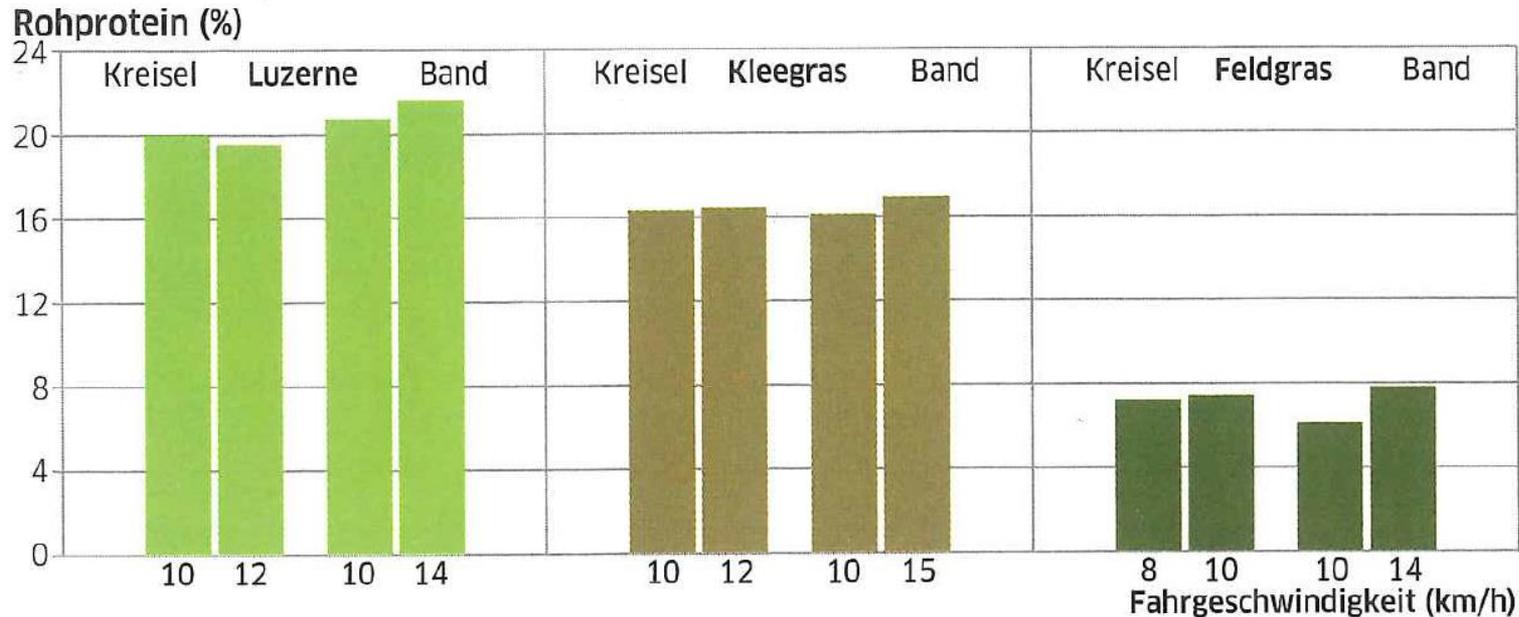
Parfois élevées avec «Tapis» sur légumineuses



Creuse 2017 : <https://www.youtube.com/watch?v=ArqiYI27GCo>
Grangeneuve 2018 : <https://www.youtube.com/watch?v=yx4OsIBy-I>
SchweizerBauer 2019 : https://www.waldhofatagung.ch/programm-2/B.2_AlternativenKreiselschwader_UWysSGfeller_Artikel.pdf
Profiz2020 : <https://www.profiz.de/test/praxistest/vergleichstest-kreisel-und-bandschwader-band-oder-kreisel-12398202.html>

Andainage : teneurs en protéines

Très léger avantage pour «Tapis»



Der Bandschwader liegt in jeder Frucht vor dem Kreiselschwader, der Trend ist erkennbar. Allerdings ist der Vorsprung weniger groß als erwartet.



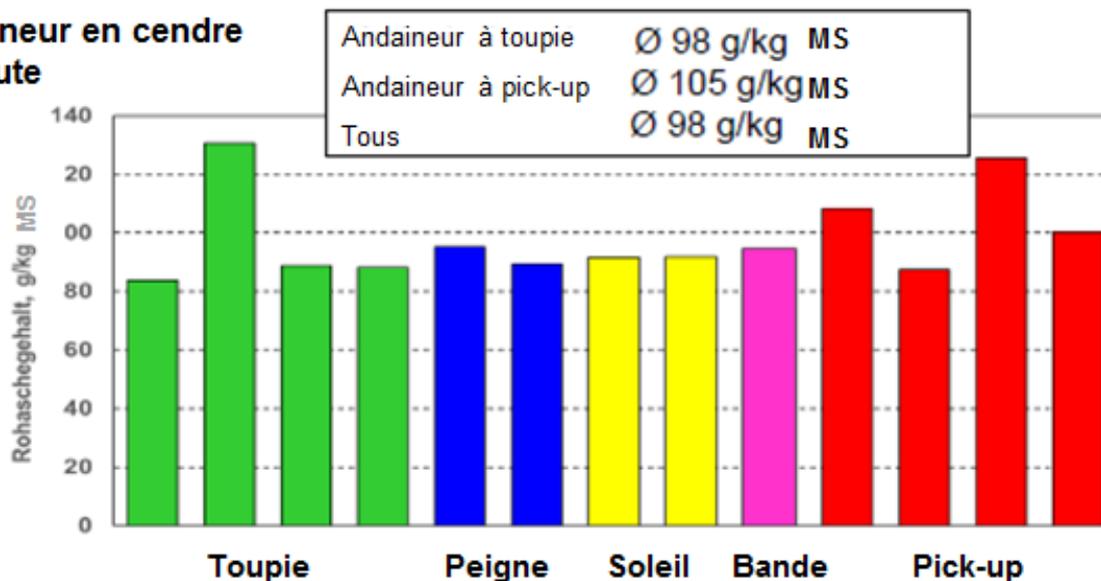
Andainage : salissures

—
Globalement pas autant de différences que supposé

Démo Grangeneuve 2018

Teneur en MS du fourrage : Ø 69.4 % (62 – 75 %)

Teneur en cendre brute



Vitesse de séchage

Tabelle: Mittlere TS-Zunahme während des Anwelkens

Aufwuchsmenge	TS-Zunahme beim Anwelken bei	
	<i>günstigere Witterungsbedingungen¹⁾</i>	<i>ungünstigere Witterungsbedingungen²⁾</i>
	% je Stunde	% je Stunde
• hoch	2,0	1,0
• mittel	3,0	1,5
• gering	4,0	2,0

1) Sonnenschein, Wind, Temperatur um 25 °C

2) bewölkt, kaum Wind, Temperatur um 18 °C

Chargement



Chargement

Objectif : fourrage à 55-65% MS, aéré, brins courts, avec feuilles de dicotylédones

- > À ce taux de MS, le fourrage ne devrait plus coller
- > Avec convoyeurs, mettre tous les couteaux
- > Rotor : coupe courte, plus de puissance nécessaire, ramassage plus rapide, risques de pertes par émiettement
- > Déchargement : plutôt trois rouleaux doseurs



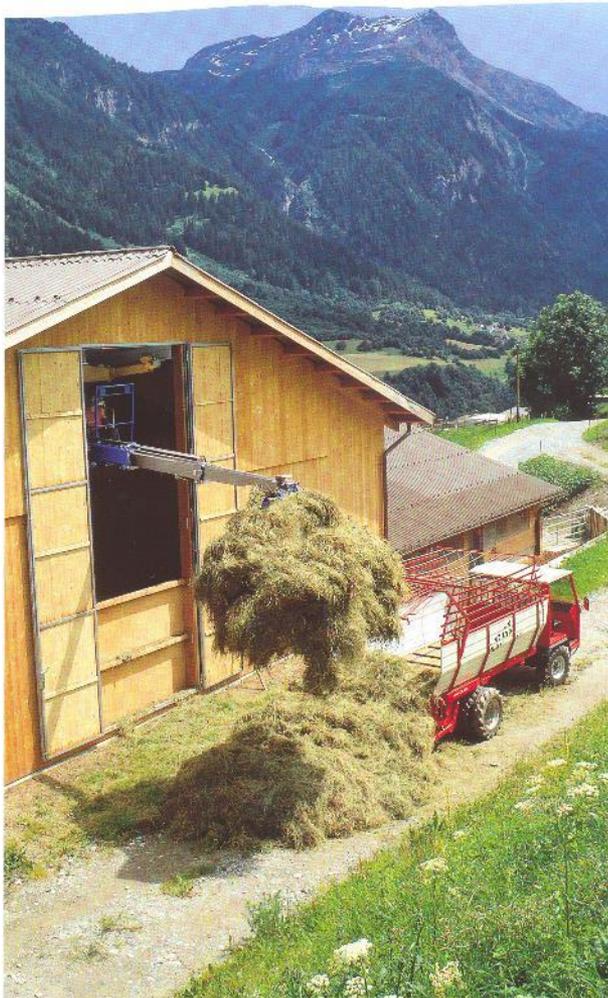
Chargement

Couteaux ou non ?

- > Idéalement, coupe courte = beaucoup de couteaux (15)
- > Meilleure répartition sur le séchoir, mais densité plus élevée...
- > Compromis pour 1^{ère} coupe avec 3 à 5 couteaux
- > Couteaux bien aiguisés



Engrangement



Engrangement

Pont roulant et griffe

- > Multi-usages
- > Rapide, mais difficulté à aérer le fourrage
- > Travail à soigner pour une répartition fine



Engrangement

Doseur + souffleur

- > Répartition fine
- > Partiellement automatisable lors de l'engrangement
- > Difficile dans de longs bâtiments
- > Solution à trouver pour la reprise



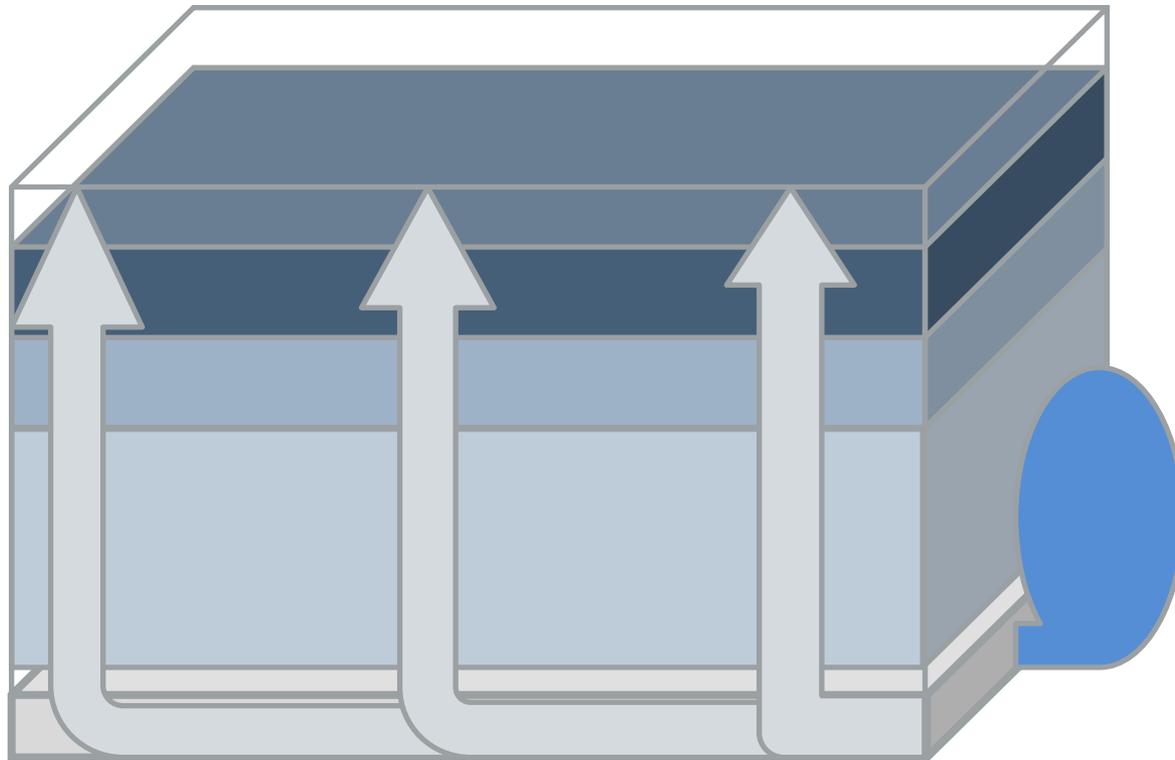
<https://sumag.ch/eigenprodukte-dosieranlage>



Engrangement

—

De petites couches fines et régulières



Engrangement

—
De petites couches fines et régulières, et colmater le long des parois et/ou poutraison



Engrangement

—
De petites couches fines et régulières, et colmater le long des parois et/ou poutraison



Engrangement

—
De petites couches fines et régulières, et colmater le long des parois et/ou poutraison

> Légèrement plus de fourrage le long des parois

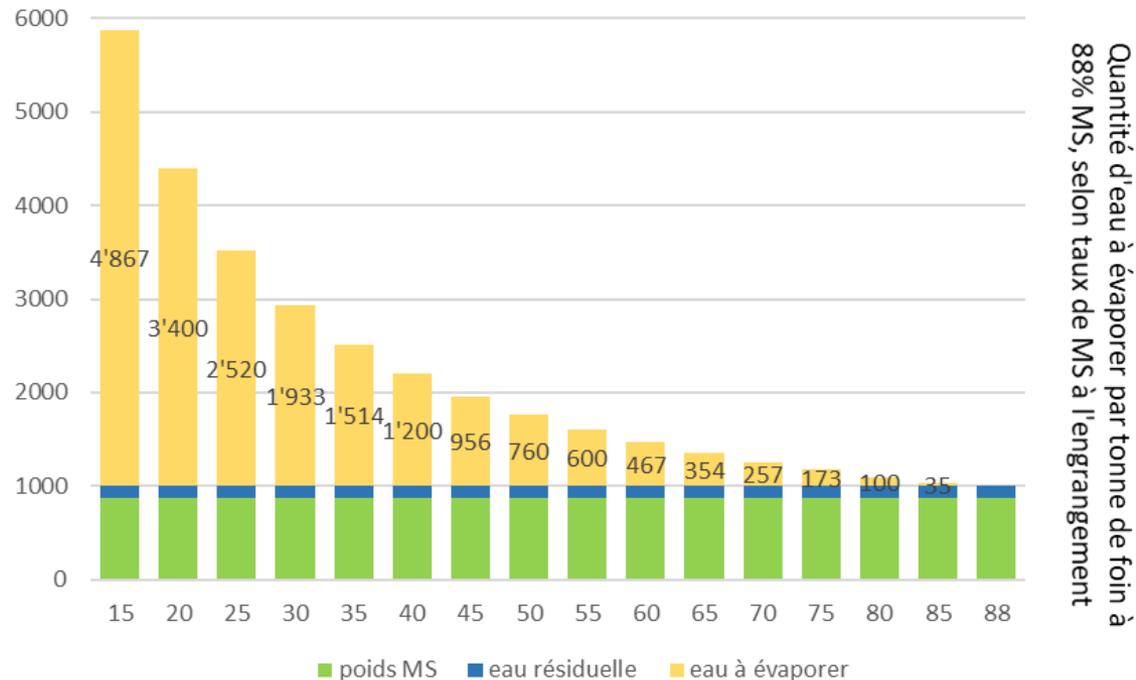
> Objectif de charge = 2m au début, puis dégressivement à 50cm



Engranger des volumes cohérents

Pour 1 tonne de foin sec, il faut évaporer 467 l d'eau, si fourrage rentré à 60% MS

> Environ deux fois moins d'eau à évaporer si rentré à 70% MS



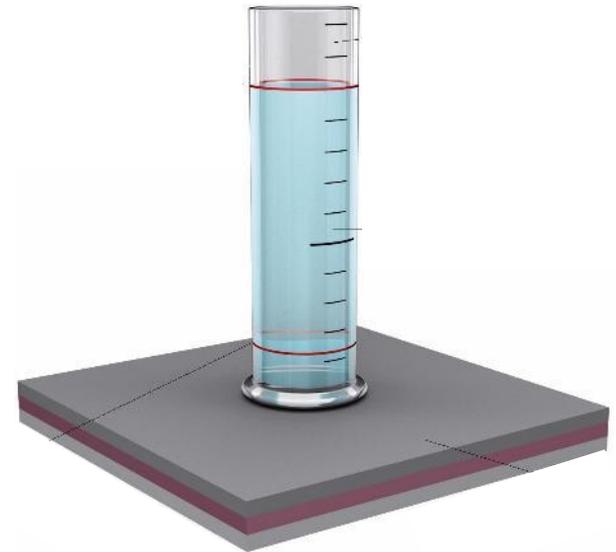
Engranger des volumes cohérents

Le volume engrangeable dépend la masse d'eau à évaporer

> Idéalement, colonne d'eau < 60 l / m² de séchoir, pour sécher en 3 jours

- *ex.1 : foin à 60%MS sur 2 m de haut = 80 l d'eau à évaporer / m² séchoir*
- *ex.2 : foin à 75%MS sur 3m de haut = 60 l eau à évaporer / m²*

> En moyenne, 1 m³ d'air ventilé = 1 gramme d'eau évaporé, jusqu'à 4 g si traitement efficace de l'air



Source photo : www.schoeffelenvoyage.com

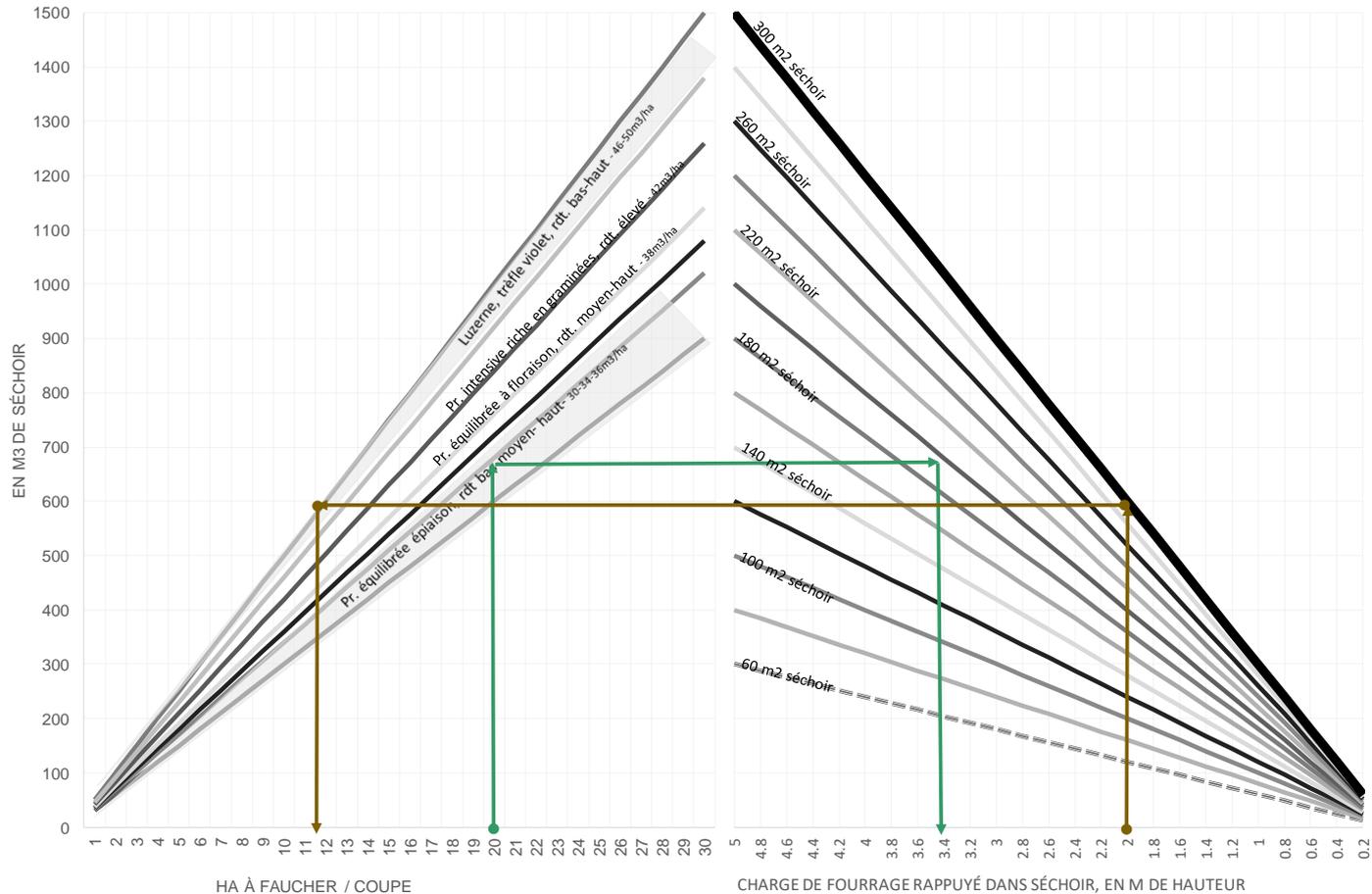
Engranger des volumes cohérents

f {rendement et surface de séchoir}

Graphique établi sur références öKL, Wien 2017

Pour comparaison : 1m3 fourrage rappuyé = 1.5m3 fourrage fraîchement engrangé

Relations entre surface à faucher à la première coupe, volume de fourrage rappuyé par ha selon stade et type botanique, surface de séchoir et conséquence sur la hauteur de la charge de fourrage



Ex1 : 20 ha prairie équilibrée, à épiaison, rendement moyen, séchoir 200m2 = 3.4m de hauteur de fourrage rappuyé

Ex2 : pour 2m de hauteur dans 300m2 de séchoir, luzerne productive = ne pas faucher plus que 12 ha

À disposition si questions ou remarques